WATER SUPPLY SOURCE APPROVAL GUIDELINES

NEW BRUNSWICK DEPARTMENT OF THE ENVIRONMENT

JANUARY, 1992

92-07743/

WATER SUPPLY SOURCE APPROVAL

GUIDELINES

1. INTRODUCTION

These guidelines have been developed to assist both the public and private sectors in the construction of and/or modification of water supply sources. Under the Water Quality Regulation of the Clean Environment Act, all waterworks in the Province of New Brunswick require a permit to operate except in the following specific cases:

(a) domestic wells not connected to a distribution system, or

(b) waterworks designed to use or constructed using less than 50 CUBIC METERS or approximately 11,000 gallons of water daily.

Also, as described in Section 33 of the Water Well Regulation under the Clean Water Act, all water wells are required to be yield tested. Testing shall be carried out in accordance with the Water Well Construction and Testing Procedures that act as a supplement to these guidelines. Hydraulic testing of wells or infiltration galleries should be carried out by or under the direct supervision of a qualified hydrogeologist.

The owner of the water supply source is responsible for compliance with these guidelines. This responsibility is deemed to have been passed to a third party when there is an acceptable written contract between parties.

The primary objective of these guidelines is to promote the proper testing and construction of water supply sources so that they will give a long term yield of adequate quality water. In doing this, information on ground water will be collected, and the impacts on existing water sources assessed.

Categorically, these guidelines are concerned with the planning and work required in the development of the actual water supply source. This process is separate from and **should always be completed before** design and construction of the water distribution system. The guidelines apply to all municipal water supply sources which have underground sources of drinking water.

These guidelines establish the general information requirements necessary to evaluate proposed water source development projects. These requirements are listed in the following sections under respective steps of the approval process. It should be emphasized that incomplete or inadequate submissions or reports will be returned to the applicant for completion before any review is carried out.

2. THE APPROVAL PROCESS

The approval process involves three steps aimed at refining the ground water exploration target sites, and then focusing on areas which are promising for water supply development.

Step One (1) - Initial Application

A proposal for the development of a water supply source must be submitted to the Manager of the Water and Wastewater Section of the Operations Branch prior to the commencement of any field work. The proposal must include details on:

(a) The proposed use of the water supply source.

(b) The requirements in terms of water quality and quantity.

(c) A list of alternative water supply sources that may be available in the area, including important surface water sources.

(d) The location of the proposed target sites complete with a location map at a scale of 1:10,000 and a detailed and comprehensive site layout or plan at a larger scale.

(e) A work plan and schedule during low water periods (see Section 3) for exploring, testing and developing the source with alternative target sites identified.

(f) Expected well depths and other planned well construction details.

(g) A discussion and assessment of the area hydrogeology as it relates to the project requirements.

(h) A survey of existing pollution or contamination hazards, including current land use zoning (if any), in the immediate area. If ground water use problems (i.e. quantity or quality) have occurred in the immediate area in the past, then such should be identified. Historical use of land that might pose a contamination hazard (i.e. tannery, industrial, disposal) should also be flagged.

(i) Identification of site supervisory personnel involved in the source development (municipal officials, hydrogeologists and/or consultants).

(j) A list of contact points and/or personnel.

The proposal, in report form, should be written in such a way that it satisfies the reporting requirements as discussed in Section 3 of these guidelines.

MILESTONE 1 - THE STAFF OF THE WATER AND WASTEWATER SECTION OF THE OPERATIONS BRANCH WILL REVIEW AND EVALUATE THE PROPOSAL AND, IF NECESSARY, HOLD DISCUSSIONS WITH THE STAFF RETAINED BY THE APPLICANT. IF THE PROPOSAL DEMONSTRATES THE POTENTIAL FOR DEVELOPING AN APPROPRIATE SOURCE, A STEP 1 APPROVAL WILL BE ISSUED TO PROCEED TO FIELD INVESTIGATION. FIELD INVESTIGATIONS INVOLVING DRILLING AND TESTING SHALL NOT PROCEED UNTIL THIS STEP 1 APPROVAL HAS BEEN ISSUED.

Step Two (2) - Field Investigation

Following approval of the proposed work, development of the water supply source may proceed to field investigation for water quality and quantity determinations. The object of the investigation should be to obtain sufficient data to permit final design of the water supply source as well as to define the well or well field's long-term safe operating capacity, water quality and impact. The following Step 2 items, must be carried out or addressed (as applicable). All field data, information, conclusions and recommendations must be presented in the final report for Step 2 approval. The actual list of items to be investigated may vary from project to project and may be further modified at the Minister's discretion, by conditions of the Step 1 approval. Three copies of the report must be submitted to the Manager of the Water and Wastewater Section of the Environmental Operations Branch.

Step 2 items listed:

(a) Carry out the work according to the Step 1 approval.

(b) Determine existing representative water quality, including as a minimum the following parameters: Major ions, pH, Conductivity, Fe, Mn, Fl, NOx, DOC, Total Gamma, Radon, Turbidity, Faecal Coliforms, Total Coliforms, plus any parameter specifically identified in the Step 1 Approval. A minimum of 4 bacterial analysis samples from each testing point must be collected at different times, with as much time separation between samples as is practical.

(c) Develop a tentative water treatment plan to treat the variations in water quality through the lifetime of the source if treatment is necessary.

(d) Carry out the necessary hydraulic testing using methods acceptable to the Minister (see section 3 of these guidelines), using as a minimum those specified in the Water Well Regulation, and/or in the Step 1 approval. All drawdown and recovery data should be properly displayed in graphical form including time-drawdown, recovery, and distance-drawdown graphs.

(e) Determine the long-term safe yields including an analysis of any boundary conditions indicated by the hydraulic testing. This may be done using numerical or analytical techniques. Climate data published by Environment Canada should be used in an assessment of the safe yield. Safe yield should be based on normal precipitation minus two standard deviations or a 1 in 20 year low precipitation. Boundary conditions should be related to specific local geological conditions.

(f) Provide, a brief, but complete environmental review of the proposed water supply source identifying any potential adverse impacts on existing local water supplies including any existing private groundwater supplier.

(g) Design and cost estimate the construction of the permanent source(s) structure. It is recommended that a minimum land area of one hectare be reserved for each production well and that the well be located toward the centre of this land parcel.

(h) For an infiltration gallery, provide a specific description and explanation of the testing methods used, as well as a description and analysis of the materials found or placed at the site.

(i) Write a report summarizing the work carried out as per the approved plan identified in Step 1. This report shall include the methods and field data and relevant information used to arrive at the conclusions stated in the report and should be written in such a way that it satisfies the reporting requirements as discussed in Section 3 of these guidelines. Variations from the approved plan submitted in Step 1 should be identified, explained and justified.

(j) Submit copies of field data as soon as is possible after the testing (within 30 days) complete with any diary entries or field reports made in the course of the testing. These results must be signed by both the observer and the field supervisor.

(k) In the report provide a clear compilation of all data, geology, background information from previous work, explanations and interpretations of all analyses, recommendations with respect to source protection and monitoring and discussions of unusual site conditions.

MILESTONE 2 - UPON COMPLETION OF THE FIELD INVESTIGATION AND THE ACCEPTANCE OF THE FINAL DESIGN, A STEP 2 APPROVAL WILL BE ISSUED TO PROCEED WITH CONSTRUCTION OF THE PRODUCTION WELL(S) OR GALLERY.

Step Three (3) - Source Construction or Reconstruction

The developer may now proceed to construct or reconstruct the water supply (if necessary) according to final or revised design plans. Upon completion of the well or infiltration gallery, a thorough development of the water source must be completed before final yield testing can begin. The test information required for submittance to the Water and Wastewater Section in order to obtain an approval to operate the water source includes final safe yield calculations and all pertinent aquifer test data. A final water source operating plan and/or program will be required to be submitted in the form of a report. This report should include the following:

(a) As-built drawings of the installed supply structure.

(b) As-built drawings or schematics of the water treatment plant as installed.

(c) An accurate surveyed location of the water supply.

(d) A list of agencies, agents or individuals that have responsibilities for operating the water source.

(e) A constant rate pumping test for future reference.

(f) The results of the water quality testing carried out during the development of the water supply source.

Staff of the Water and Wastewater Section of the Operations Branch will inspect the water supply source during construction for compliance with standards and regulations.

MILESTONE 3 - AN APPROVAL FOR THE OPERATION OF THE WATER SUPPLY WILL BE GIVEN AT THIS POINT.

3. TESTING AND REPORTING

Field Tests

Test wells, holes or pits (referred to below as wells) should be located on a 1:10,000 scale map and the location given in geographic reference co-ordinates ($\pm$ 2m). All test wells should be numbered in a consistent and standard way with no two wells having the same number. The standard for this shall be the year drilled followed by the sequential number of the well drilled on this project. For example the fifth well in a project occurring in 1990 would be 90-5. All test wells should be constructed to standards detailed in the Construction and Testing Procedures for Drilled Water Wells (N.B. Department of the Environment, 1978) and in the Water Well Regulation.

Wells should be logged at time of drilling by the hydrogeologist. These logs should conform with section 45 of E.P.A.'s Manual of Well Construction Practices. Any samples must have a date, time and location associated with the results. Depths should refer to the depth below ground level (b.g.l.).

Pump test data reports should be legible and show clearly the testing location, well log and construction details, time, observer and water level measuring device.

In general, pumping tests which have been carried out in a water table aquifer within 10 days of 40 mm of rain or during a month of abnormally (>130% normal) high rainfall will be considered unsuitable for the approval process. In such aquifers well pumping tests should not be conducted during the normal recharge seasons of October to December, or mid-March to the end of May, unless it can be clearly documented that recharge has not begun. It is the expert consultant's responsibility to ensure that testing is carried out under suitable conditions. The above conditions would not apply to fully confined aquifers.

As a general rule, wells should be fully developed before yield tests are performed. A minimum of two hours of development should be carried out. The improvement in the well development can be estimated by the change in specific capacity at a fixed pumping rate. These observations should be included with the raw data submitted to the Department.

A step test will be required. In addition a constant rate test of a minimum 24 hours duration will be required. Drawdown and recovery measurements must be taken in at least one observation well (exclusive from the production well) within the drawdown cone with recovery measurements continued until the original static level is reached or a period equal to one-half the length of the constant rate test is completed (which ever occurs first).

Constant rate tests shall only be considered to be constant rate if the measured flows fall within $\pm$ 5% of the average flow over the entire test.

Reports submitted to the Department must include a complete description of the methods used, and explain in specific terms any variations from accepted practice.

Presentation

Standard geological cross-sections and terms should be included. Whenever possible the soils or geological information generated by the investigation should be described graphically.

Logs should be presented in tabular and columnar format including any geophysical logs which may have been made. Well construction details and information of hydrogeological interest should be combined in a similar way.

Semi-log plots of pumping tests should be constructed so as to make the slope of the graph easily measurable in the trend setting region. The trend line drawn for analysis should be clearly marked. All graphs should include the test information (Date, time, observation point, pumped well, and pumping rate) and should have clearly and understandably titled axes. Computer generated plots are acceptable only if they are fully gridded and completed in a similar way to those on graph paper.

Analysis

For all projects, the analytical method should be described or referenced. Non-standard analyses should be described in full detail, including the theoretical basis.

The common analyses of the constant rate tests include the Cooper - Jacob straight line or Theis curve matching techniques. The step test should be analyzed to estimate the well efficiency using methods described by Walton, or equivalent.

Distance-drawdown and time-drawdown plots of the test data should be included with an analysis of any boundaries that are discovered. Safe yield calculations should be made based on the test data using representative field values of transmissivity and storativity.

In areas that already have substantial water use, a numerical groundwater model may be required to assess safe yield, potential for interference and water balance. Recharge should be calculated on the basis of the 1 in 20 year low precipitation at the nearest weather station.

4. REFERENCES

(1) **Standard Methods for the Examination of Water and Waste Water**, American Public Health Association, Washington, Latest Edition.

(2) **Groundwater and Wells 2nd**, Johnson Division, St. Paul, F.G. Driscoll ed. 1986, 1089p.

(3) **International System (SI) of Units in Hydrogeology**, Alberta Research Council Information Series 91, 1980, W Ceroici, 13p.

(4) **Guide to authors - A Guide for the Preparation of Geological Maps and Reports**, Energy Mines and Resources Canada, Misc. Report 16, Latest Edition.

(5) **Analysis and Evaluation of Pumping Test Data**, International Institute for Land Reclamation and Improvement, Wageningen, the Netherlands, 1970, Kruseman & DeRidder, 200p.

(6) **Ground Water Manual**, U.S. Dept. of the Interior, Bureau of Reclamation, latest edition.

(7) **Canadian Water Quality Guidelines**, Canadian Council of Resource and Environment Ministers, Ottawa, Latest Edition.

(8) **Manual of Water Well Construction Practices**, E.P.A., Office of Water Supply, Latest Edition.

(9) **Guidelines for Aquifer Pumping Tests**, Government of Newfoundland & Labrador, Dept. of Environment, J.W. Robinson, 1986.

(10) **Subsurface Geology**, Colorado School of Mines, Golden, Colorado, L.W. LeRoy et al. eds, latest edition.

(11) **National Handbook of Recommended Methods for Water-Data Acquisition**, U.S. Dept. of the Interior, Reston, Virginia, Latest Edition.

(12) **AWWA Standards For Deep Wells**, American Water Works Association, Denver, Colorado, latest edition.

(13) **Les Forages d'Eau**, Crepines Johnson-France S.A., Naintre, 1971, 237p.

(14) **Construction and Testing Procedures for Drilled Water Wells**, N.B. Department of Environment, 1978.

(15) **Guidelines for Delineation of Wellhead Protection Areas**, U.S.E.P.A., Office of Ground Water Protection, 1987.

(16) **Methods for Collection and Analysis of Water Samples for Dissolved Minerals and Gases**, U.S.G.S., 1970.

(17) **Guidelines for Canadian Drinking Water Quality 1987**, Health & Welfare Canada, Ottawa, 1987.

(18) **Inventory and Review of New Brunswick Municipal Groundwater Supply Areas**, Environment Canada, Conservation & Protection, Atlantic Region, 1988.

LIGNES DIRECTRICES CONCERNANT L'APPROBATION DES SOURCES D'APPROVISIONNEMENT EN EAU

MINISTÈRE DE L'ENVIRONNEMENT DU NOUVEAU-BRUNSWICK

JANVIER 1992

LIGNES DIRECTRICES

CONCERNANT L'APPROBATION DES SOURCES D'APPROVISIONNEMENT EN EAU

1. INTRODUCTION

Les présentes lignes directrices ont pour but d'aider les secteurs public et privé en matière de construction ou de modification des sources d'approvisionnement en eau. En vertu du Règlement sur la qualité de l'eau de la Loi sur l'assainissement de l'environnement, un permis d'exploitation est exigé pour tous les ouvrages d'eau dans la province du Nouveau-Brunswick, sauf dans les cas suivants :

a) les puits domestiques qui ne sont pas raccordés à un réseau de distribution d'eau, ou

b) les ouvrages d'adduction d'eau utilisant moins de 50 MÈTRES CUBES d'eau ou environ 11 000 gallons d'eau par jour

L'article 33 du Règlement sur les puits d'eau établi en vertu de la Loi sur l'assainissement de l'eau précise que tous les puits d'eau peuvent être soumis à des essais de rendement. Ces essais doivent être effectués conformément aux Procédés de construction et d'évaluation des puits d'eau forés qui sont un supplément aux présentes lignes directrices. Les essais hydrauliques des puits ou des galeries d'infiltration devraient être effectués par un hydrogéologue qualifié ou sous sa surveillance directe.

Le propriétaire de la source d'approvisionnement en eau doit respecter ces lignes directrices. Cette responsabilité est réputée être confiée à une tierce partie lorsqu'il existe un contrat écrit acceptable entre les parties.

Les présentes lignes directrices ont principalement pour but de promouvoir l'utilisation de bonnes méthodes d'essai et de construction des sources d'approvisionnement en eau afin que celles-ci fournissent, à long terme, une quantité adéquate d'eau de qualité. L'information sur l'eau souterraine sera donc recueillie et les effets sur les sources d'eau actuelles seront évalués.

Ces lignes directrices portent sur la planification et les travaux exigés pour l'aménagement de la source d'approvisionnement en eau. Ce processus **devrait toutefois être terminé avant** la conception et la construction du réseau d'eau qui sont des étapes

distinctes. Les lignes directrices visent toutes les sources d'approvisionnement en eau municipales qui comprennent des sources souterraines d'eau potable.

Ces lignes directrices établissent les données générales requises pour l'évaluation des projets d'aménagement de sources d'eau. Ces exigences sont énumérées après chaque étape de l'approbation dans la section suivante. Il faudrait souligner que les rapports ou documents inadéquats ou incomplets seront retournés au requérant afin qu'il puisse les compléter avant qu'une étude ne soit effectuée.

2. APPROBATION

L'approbation comprend trois étapes visant à perfectionner les sites cibles d'exploration des eaux souterraines et, ensuite, à mettre l'accent sur les régions qui semblent se prêter à l'aménagement de sources d'approvisionnement en eau.

Étape un (1) - Demande initiale

Une proposition d'aménagement d'une source d'approvisionnement en eau doit être soumise au responsable de la Section des eaux et des eaux usées de la Direction des opérations avant que les travaux sur les lieux ne puissent être entrepris. Cette proposition doit contenir les renseignements suivants :

a) L'utilisation proposée de la source d'approvisionnement en eau.

b) Les exigences quant à la qualité et à la quantité d'eau.

c) Une liste d'autres sources d'approvisionnement en eau qui pourraient être disponible dans la région, y compris d'importantes sources d'eau de surface.

d) L'emplacement des sites cibles proposés ainsi qu'une carte de situation à une échelle de 1:10 000, et un plan détaillé et complet de l'emplacement à une plus grande échelle.

e) Un plan de travail et un échéancier durant les périodes de basses eaux (voir partie 3) pour l'exploration, l'essai et l'aménagement de la source, ce plan devant identifier d'autres sites cibles.

f) Des précisions concernant la profondeur des puits et l'aménagement d'autres puits envisagé.

g) Une explication et une évaluation de l'hydrogéologie de la région quant aux exigences du projet.

h) Une analyse des dangers de contamination ou de pollution actuels, y compris le zonage de l'utilisation des terres actuelles (le cas échéant), dans la zone immédiate. Tous les problèmes d'utilisation d'eau souterraine (c'est-à-dire, quantité ou qualité) survenus dans la région immédiate, par le passé, devraient être signalés. L'utilisation précédente du terrain qui pourrait poser un risque de contamination (par exemple, tannerie, industrie, élimination) devrait être marquée.

i) Identification du personnel de surveillance du site participant à l'aménagement de la source (représentants municipaux, hydrogéologues ou experts-conseils, ou les deux).

j) Une liste des contacts ou du personnel, ou les deux.

La proposition, sous forme de rapport, devrait être rédigée de façon à répondre aux exigences de la partie 3 des présentes lignes directrices.

JALON 1 - LE PERSONNEL DE LA SECTION DES EAUX ET DES EAUX USÉES DE LA DIRECTION DES OPÉRATIONS ÉTUDIERA ET ÉVALUERA LA PROPOSITION ET, AU BESOIN, TIENDRA DES DISCUSSIONS AVEC LE PERSONNEL RETENU PAR LE REQUÉRANT. SI LA PROPOSITION RÉVÈLE QU'IL EST POSSIBLE D'AMÉNAGER UNE SOURCE ADÉQUATE, L'APPROBATION À L'ÉTAPE 1 SERA ACCORDÉE ET UNE ÉTUDE SUR LE TERRAIN SERA AUTORISÉE. LES ÉTUDES SUR LE TERRAIN COMPORTANT DES TRAVAUX DE FORAGE ET DES ESSAIS NE DEVRAIENT PAS ÊTRE ENTAMÉES AVANT QUE LE PROJET N'AIT FRANCHI L'APPROBATION À L'ÉTAPE 1.

Étape deux (2) - Étude sur le terrain

Une fois les travaux proposés approuvés, l'aménagement de la source d'approvisionnement en eau peut être entamée et poursuivie jusqu'à l'étude sur le terrain pour déterminer la qualité et la quantité de l'eau. Cette étude devrait permettre la collecte de suffisamment de données pour effectuer la conception finale de la source d'approvisionnement en eau et déterminer si le puits et le champ de captage du puits peuvent être exploités sans danger à long terme. Elle établira aussi la qualité de l'eau et l'impact de ces aménagements. Les phases suivantes de l'étape 2 doivent être effectuées ou abordées (selon ce qui s'applique). Toutes les données sur le terrain, l'information, les conclusions et les recommandations doivent être présentées dans le rapport final pour l'approbation à l'étape 2. La liste réelle des démarches à étudier peut varier d'un projet à l'autre et être modifiée à la discrétion du ministre, selon les conditions dont est assortie l'approbation à l'étape 1. Trois exemplaires du rapport doivent être soumis au responsable de la Section des eaux et des eaux usées de la Direction des opérations du ministère de l'Environnement.

Activités de l'étape 2

a) Effectuer les travaux selon l'approbation à l'étape 1.

b) Déterminer la qualité représentative de l'eau, y compris au moins les paramètres suivants : principaux ions, pH, conductivité, Fe, Mn, Fl, NOx, DOC, gamma total, radon, turbidité, coliformes fécaux, total des coliformes, et tout autre paramètre identifié spécifiquement pour l'approbation à l'étape 1. Au moins quatre échantillons d'analyse bactérielle de chaque point d'essai doivent être prélevés à différents moments, l'intervalle entre chaque prélèvement devant être aussi long que possible.

c) Dresser un plan provisoire de l'épuration des eaux pour traiter les variations de la qualité de l'eau pendant la durée de la source, si l'épuration s'avère nécessaire.

d) Effectuer les épreuves hydrauliques nécessaires à l'aide de méthodes acceptables au ministre (voir la partie 3 du présent document), en utilisant au moins celles qui sont précisées dans le Règlement sur les puits d'eau, ou dans l'approbation de l'étape 1. Toutes les données sur le rabattement et la récupération devraient être présentées sous forme graphique, y compris le rabattement de temps, la récupération et dans des graphiques rabattement / distance.

e) Déterminer le débit de production assuré à long terme, y compris une analyse de toute condition limite indiquée par l'épreuve hydraulique. Cette partie peut être effectuée à l'aide de techniques numériques ou analytiques. Les données

climatiques publiées par Environnement Canada devraient être utilisées pour effectuer une analyse du débit de production assuré. Le débit de production assuré devrait être fondé sur une précipitation normale moins deux déviations normales ou une précipitation faible dans 20 ans. Les conditions limites devraient être reliées aux conditions géologiques locales précises.

f) Fournir une analyse environnementale, courte mais exhaustive, de la source proposée d'approvisionnement en eau; cette analyse doit identifier les effets néfastes que cet aménagement pourrait avoir sur les sources d'approvisionnement en eau locales, y compris tout fournisseur privé d'eau souterraine.

g) Dresser le plan et l'estimation des coûts de la construction de l'ouvrage de la (des) source(s) permanente(s). Il est recommandé qu'une zone de terrain d'au moins un hectare soit réservée pour chaque puits de production et que le puits soit situé à peu près au centre de cette parcelle de terrain.

h) Pour une galerie d'infiltration, fournir une description et une explication précises des méthodes d'essai utilisées, ainsi qu'une description et une analyse des matériaux se trouvant ou placés sur les lieux.

i) Rédiger un rapport sommaire des travaux effectués selon le plan approuvé à l'étape 1. Ce rapport devrait exposer les méthodes et les données sur le terrain ainsi que toute information pertinente menant aux conclusions du rapport. Il devrait aussi être rédigé de façon à répondre aux exigences de la partie 3 des présentes lignes directrices. Les dérogations au plan approuvé soumises à l'étape 1 devraient être identifiées, expliquées et justifiées.

j) Soumettre des copies des données sur le terrain le plus tôt possible après l'épreuve (dans les 30 jours) ainsi que toute entrée journalière ou rapport d'enquête sur le terrain effectuée au cours de l'épreuve. Ces résultats doivent être signés par l'observateur et le surveillant local.

k) Dans le rapport, fournir toutes les données, la géologie, l'information générale à partir des travaux précédents, ainsi que des explications et interprétations de toutes les analyses et recommandations concernant la protection et la surveillance de la source d'approvisionnement en eau. Le rapport doit aussi expliquer les conditions inhabituelles du lieu.

JALON 2 - APRÈS L'ÉTUDE SUR LE TERRAIN ET L'ACCEPTATION DU PLAN FINAL, L'APPROBATION À L'ÉTAPE 2 SERA ACCORDÉE POUR ENTREPRENDRE LA CONSTRUCTION DU PUITS DE PRODUCTION OU DE LA GALERIE.

Étape trois (3) - Construction ou reconstruction de la source

Le promoteur peut maintenant construire ou reconstruire la source d'approvisionnement en eau (s'il y a lieu) selon les plans révisés ou finals. Une fois le puits ou la galerie d'infiltration aménagés, les travaux d'aménagement de la source d'approvisionnement doivent être exécutés au complet avant que l'essai final du rendement ne puisse être entrepris. L'explication des essais qui doit être soumise à la Section des eaux et des eaux usées afin d'obtenir un agrément d'exploitation pour la source d'approvisionnement en eau doit présenter les calculs du débit de production assuré final et toutes les données d'essai pertinentes de l'aquifère. Un rapport final comprenant un plan ou un programme d'exploitation de la source d'approvisionnement en eau devra être soumis. Ce rapport devrait comprendre les éléments suivants :

a) Les dessins conformes à l'exécution de l'ouvrage d'approvisionnement installé.

b) Les dessins ou schémas conformes à l'exécution de l'usine installée d'épuration des eaux.

c) L'emplacement arpenté exact de la source d'approvisionnement en eau.

d) Une liste des organismes, des représentants ou des personnes chargées d'exploiter la source d'eau.

e) Une épreuve du débit de pompage constant pour consultation ultérieure.

f) Les résultats de l'épreuve de la qualité de l'eau effectuée durant l'aménagement de la source d'approvisionnement en eau.

Le personnel de la Section des eaux et des eaux usées de la Direction des opérations vérifiera la source d'approvisionnement en eau durant la construction pour veiller à faire respecter les normes et les règlements.

JALON 3 - UN AGRÉMENT D'EXPLOITATION DE LA SOURCE D'APPROVISIONNEMENT EN EAU SERA ALORS ACCORDÉ.

3. ESSAIS ET RAPPORTS

Essais in situ

Les puits, trous ou fosses d'essai (appelé ci-dessous puits) devraient être indiqués sur une carte à l'échelle de 1:10 000 et leur emplacement devrait être décrit selon les coordonnées de référence géographique (± 2m). Tous les puits d'essai devraient être numérotés de façon constante et uniforme, le même numéro ne devant pas être attribué à plus d'un puits. La norme est l'année du forage suivie du numéro séquentiel du puits foré pour ce projet. Par exemple, le numéro du cinquième puits d'un projet entrepris en 1990 serait 90-5. Tous les puits d'essai devraient être construits selon les normes expliquées dans Procédés de construction et d'évaluation des puits d'eau forés (ministère de l'Environnement du Nouveau-Brunswick, 1978) et dans le Règlement sur les puits d'eau.

Lors du forage, des données sur les puits devraient être recueillies par l'hydrogéologue. Ces données devraient être conformes à l'article 45 du Guide de construction des puits de la EPA. Tout échantillon doit porter une date, une heure et un endroit liés aux résultats. Les profondeurs devraient désigner la profondeur en-dessous du niveau du sol (e.n.s.).

Les données d'essai de pompage devraient être lisibles, indiquer clairement le point d'essai, et contenir le rapport de forage ainsi que les détails concernant la construction, l'heure, l'observateur et les dispositifs de mesure du niveau d'eau.

En général, les essais de pompage qui ont été effectués dans une nappe aquifère dans les dix jours d'une chute de 40 mm de pluie ou durant un mois de précipitations anormalement élevées (> 130 p. 100 normal) ne seront pas jugés adéquats pour l'obtention d'un agrément. Dans ces aquifères, les essais de pompage du puits ne devraient pas être effectués durant les saisons d'alimentation normale, soit d'octobre à décembre, ou de la mi-mars à la fin mai, à moins qu'il puisse être clairement démontré que l'alimentation n'a pas encore commencé. L'expert-conseil doit s'assurer que les essais sont effectués dans des conditions acceptables. Les conditions ci-dessus ne s'appliqueraient pas aux nappes aquifères entièrement confinées.

Règle générale, l'aménagement des puits devrait être terminé avant les essais de rendement. Au moins deux heures d'aménagement devraient être effectués. L'amélioration de l'aménagement du puits peut être estimée en fonction du changement de la capacité spécifique, à un taux de pompage fixe. Ces observations devraient être incluses dans les données brutes soumises au ministère.

Un essai par étapes ainsi qu'un essai de pompage à débit constant d'au moins 24 heures seront exigés. Le rabattement et la remontée doivent être mesurés à au moins un des puits d'observation (autre que le puits de production) dans le cône de rabattement, les mesures de la remontée devant être continuées jusqu'à ce que le niveau statique original soit atteint ou qu'une période égale à la moitié de la durée de l'essai du débit constant soit terminée (selon ce qui ce produit le premier).

Les essais de débit constant doivent être considérés uniquement comme un débit constant si le débit mesuré ne dépasse $\pm$ 5 p. 100 du débit moyen pour tout l'essai.

Les rapports soumis au ministère doivent inclure une description complète des méthodes utilisées et expliquer, en des termes précis, toute dérogation aux méthodes acceptées.

Présentation

Les coupes transversales et les termes géologiques ordinaires devraient être inclus. Dans la mesure du possible, les données géologiques ou sur les sols obtenues à partir de l'étude devraient être présentées sur graphiques.

Les rapports de forage devraient être présentés en colonnes et en tableaux, et comprendre tout rapport géophysique pouvant avoir été établi. Les détails sur la construction du puits et l'information sur l'intérêt hydrogéologique devraient être regroupés de façon semblable.

Les semi-graphiques des essais de pompage devraient être construits de façon à ce que la pente du graphique soit facilement mesurable dans la zone qui établit les tendances. La ligne de tendance tirée pour l'analyse devrait être bien visible. Tous les graphiques devraient comprendre les données des essais (date, heure, point d'observation, puits pompé et débit de pompage) et devraient présenter des axes dont les titres sont faciles à comprendre. Les graphiques produits à l'ordinateur sont acceptables uniquement s'ils sont bien quadrillés et complétés de façon semblable aux graphiques sur papier graphique.

Analyse

Pour tous les projets, la méthode analytique devrait être décrite ou mentionnée. Les analyses non uniformes devraient être décrites en détail, et la base théorique devrait être fournie.

Les analyses communes des essais de débit constant comprennent la ligne droite Cooper - Jacob ou les techniques de correspondance de la courbe Theis. L'essai par

étape devrait être analysée pour estimer l'efficacité du puits à l'aide des méthodes décrites par Walton ou l'équivalent.

Les graphiques de rabattement / distance et rabattement / heure des données d'essai devraient être inclus dans une analyse de toutes limites découvertes. Les calculs de la production assurée devraient être fondés sur les données de l'essai exprimées selon la valeur de transmissivité et le coefficient d'emmagasinement.

Dans les régions qui ont déjà une utilisation d'eau substantielle, un modèle d'eau souterraine numérique pourrait être exigé pour évaluer le débit de production assuré, le risque d'interférence et le bilan hydrologique. L'alimentation devrait être calculée sur la base d'une faible précipitation dans une période de 20 ans, à la station météorologique la plus près.

4. RÉFÉRENCES

(1) **Standard Methods for the Examination of Water and Waste Water**, American Public Health Association, Washington, dernière édition.

(2) **Groundwater and Wells 2éd.**, Johnson Division, St. Paul, F. G. Driscoll éd. 1986, 1089 pages.

(3) **International System (SI) of Units in Hydrogeology**, Séries de bulletin du Conseil de recherche de l'Alberta, 1980, W Ceroici, 13 pages.

(4) **Le Guide des auteurs - Un Guide pour la préparation des cartes géologiques et des rapports géologiques,** Énergie, Mines et Ressources Canada, Rapport divers 16, dernière édition.

(5) **Analysis and Evaluation of Pumping Test Data**, Institut international pour la bonification et l'amélioration du terrain, Wageningen, Pays-Bas, 1970, Kruseman & DeRidder, 200 pages.

(6) **Ground Water Manual**, U.S. Dept of the Interior, Bureau of Reclamation, dernière édition.

(7) **Recommandations pour la qualité des eaux au Canada**, Conseil canadien des ministres de l'Environnement, Ottawa, dernière édition.

(8) **Manual of Water Well Construction Practices**, E.P.A., Bureau de l'approvisionnement en eau, dernière édition.

(9) **Lignes directrices pour les essais de pompage des aquifères**, Gouvernement de Terre-Neuve et du Labrador, ministère de l'Environnement, J. W. Robinson, 1986.

(10) **Subsurface Geology,** Colorado School of Mines, Golden, Colorado, L. W. LeRoy et autres éditions, dernière édition.

(11) **National Handbook of Recommended Methods for Water-Data Acquisition,** U.S. Dept. of the Interior, Reston, Virginie, dernière édition.

(12) **AWWA Standards for Deep Wells**, American Water Works Association, Denver, Colorado, dernière édition.

(13) **Les forages d'eau**, Crepines Johnson-France S. A., Naintre, 1971, 237 pages.

(14) **Méthodes de construction et d'évaluation des puits d'eau forés**, Ministère de l'Environnement du N.-B., 1978.

(15) **Guidelines for Delineation of Wellhead Protection Areas**, U.S.E.P.A., Office of Groundwater Protection, 1987.

(16) **Methods for Collection and Analysis of Water Samples for Dissolved Minerals and Gases**, U.S.G.S., 1970.

(17) **Recommandations pour la qualité de l'eau potable au Canada, 1987**, Santé et Bien-être Canada, Ottawa, 1987.

(18) **Inventaire et analyse des zones municipales d'approvisionnement en eau souterraine du Nouveau-Brunswick**, Environnement Canada, Conservation et Protection, Région de l'Atlantique, 1988.